

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-048117

(43)Date of publication of application : 23.02.1999

(51)Int.Cl.

B24B 13/02

B24D 13/00

(21)Application number : 09-208014

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 01.08.1997

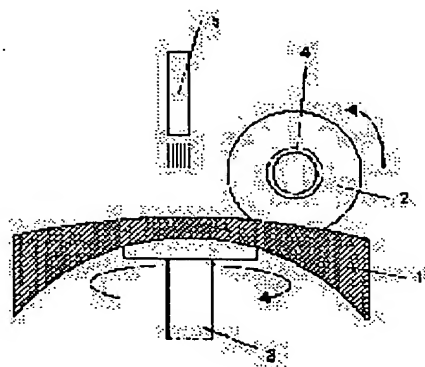
(72)Inventor : URANO KOICHI

(54) METHOD FOR REFORMING SURFACE OF OPTICAL MATERIAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attempt to reform the surface of an optical material such as a plastic lens or a mold for molding, etc., without an abrasive solution, by softening an abrasive containing resin, and rubbing it on the surface of the optical material.

SOLUTION: A lens 1 is a finished lens with both the convex surface and the concave surface processed in prescribed curves. And, an abrasive containing resin 2 contains the abrasive WA #2000 (the main component is Al_2O_3 , an average grain diameter is $6.7 \mu m$), and has a toroidal shape, a 70 mm outside diameter, a 28 mm center hole diameter and thickness of 25 mm. First, the lens 1 is fitted on a fixing jig 3, and the abrasive containing resin 2 is soaked with water, then fitted to a resin fixing wheel 4. The surface of the lens is reformed by moving the wheel from the center toward the outside at a rate of 5 mm/sec as the lens fixing jig 3 and the resin fixing wheel 4 are rotated. Thus, the surface of a plastic lens or a mold for molding can be reformed without an abrasive solution.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

[JP,11-048117,A]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The surface-treatment method of the optical material characterized by softening the resin containing an abrasive material and grinding the front face of an optical material.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention uses the lens for optics etc. for the method of reforming a lens front face as pretreatment at the time of performing hard-coat processing especially on the surface of a spectacle lens. Moreover, it uses for the reforming method on the front face of a mould before finishing setting up the mould for fabrication of a plastics spectacle lens.

[0002]

[Description of the Prior Art] In optical materials, such as a spectacle lens, hard-coat processing, acid-resisting processing, etc. are processed on a front face, and, generally aiming at improvement in a performance and a function is performed. In order to set especially to a spectacle lens, to give many functions, such as hardness on the front face of a lens, adhesion with a vacuum evaporation film, and a dye affinity, and to improve, hard-coat processing serves as indispensable surface treatment.

[0003] In order that a base material and hard-coat one may fully react, and since appearance and durable quality are secured, pretreatment at the time of giving this hard-coat processing is an important process. It is necessary for this pretreatment to remove the matter which it defecates the lens front face completely and checks a reaction.

[0004] The conventional surface-treatment technology had the common chemical technique which makes a lens etc. immersed into liquids, such as various kinds of solvents or alkali, and an acid. Moreover, there are a surface treatment and technique to wash by the physical methods, such as grinding against sponge etc. or spraying an abrasive grain, ice, etc. on front faces, such as a lens, making an abrasive material solution dropped, as indicated by JP,5-70615,A. Moreover, generally plasma treatment and heat treatment are also performed as the surface-treatment method.

[0005] Moreover, when carrying out cast molding of the plastic lens, a gasket or a tape is used and it finishes setting up the mould for fabrication of two sheets in a regular configuration, and after pouring raw materials for plastics spectacles, such as thermosetting resin and ultraviolet-rays hardening resin, into the interior and stiffening it, the mould of two sheets and a gasket, or a tape is removed, and the ground (semi finish and finish) of a plastics spectacle lens is manufactured. Usually, the mould for fabrication of two sheets needs this thing [defecating the front face completely], and in order to manage adhesion with the raw material by which cast molding is carried out, generally carrying out a surface treatment is performed.

[0006] The conventional surface-treatment technology had the common method of making immersed into liquids, such as various kinds of solvents and surfactants and alkali, an acid, and water, and carrying out a surface treatment. Moreover, there is the technique of carrying out a surface treatment by the physical methods, such as rubbing on front faces, such as a mould, by sponge etc., or spraying an abrasive grain, ice, etc. on them, making an abrasive material solution dropped, as indicated by JP,5-70615,A. Moreover, generally plasma treatment and heat treatment are also performed as the surface-treatment method.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there were the following problems in the conventional surface-treatment method.

[0008] Pretreatment at the time of carrying out surface treatment of the plastic lens and that you make it immersed into liquids, such as various solvents, a surfactant and alkali, an acid, and water, when washing the mould for fabrication had the problem of a machine object becoming large, when the management method of these liquids considered as a difficult thing and a pre-treatment equipment. Furthermore, making an abrasive material solution etc. dropped, especially by the method of rubbing a plastic lens or a mould by sponge etc., when an abrasive material is used, an abrasive material dries, and while having a bad influence on the yield, the process which removes the adhering abrasive material is needed by atmosphere being polluted. Moreover, the abrasive material which dispersed caused machine failure. moreover -- although polish liquid is making a liquid acid and the dispersibility of an abrasive

material is improved -- an acid liquid -- a machine object -- rust -- easy -- this also caused machine failure. When the polish liquid furthermore used was processed as drainage, the special waste-water-treatment institution was needed.

[0009] Then, this invention solves such a trouble and the place made into the purpose is located in the place which offers the surface-treatment methods of an optical material, such as a plastic lens or a mould for fabrication, without using an abrasive material solution.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the surface-treatment method of the optical material of this invention is characterized by softening the resin containing an abrasive material and grinding the front face of an optical material.

[0011] As a resin in this invention which made the abrasive material contain, there are sponge which made polyurethane contain an abrasive material for example, the sponge which made polyvinyl alcohol contain an abrasive material, the sponge which made polyethylene contain an abrasive material, etc., and it is made to soften by including cutting fluid or water in these, pushes against front faces of an optical material, such as a plastic lens or a mould for fabrication, and is made to imitate in the shape of surface type. And a surface treatment is performed by rotating this resin and rotating an optical material further.

[0012] This becomes possible to reform the front face of a plastic lens or the mould for fabrication, without using polish liquid. This holds a plastic lens or the mould for fabrication as surface-treatment equipment in order to perform a surface treatment, without making this lens or a mould immersed into liquids, such as various solvents, a surfactant and alkali, an acid, and water, and it becomes merely possible [considering as the compact surface-treatment equipment of ** equipped with the mechanism to rotate and the mechanism which holds the resin which made the abrasive material contain and is rotated]. Moreover, in order not to use an abrasive material solution, it becomes that there are also no contamination of atmosphere and failure of a machine object with an acid liquid by dryness of an abrasive material. Moreover, from not generating, polish waste fluid does not need a special waste-water-treatment institution.

[0013] Moreover, granularity of the ground front face can be made into desired granularity by determining the particle diameter of this abrasive material arbitrarily.

[0014] As a concrete example of an abrasive material, aluminum₂O₃, SiO₂, Fe₂O₃, SiC, etc. are raised. The particle size and the configuration of an abrasive material are arbitrarily determined as the object to grind by desired surface roughness. Moreover, in case it grinds, in order to diffuse the heat generated between the resins and the ground front faces which combined the abrasive material, in order to gather polish-efficiency, and in order to raise the configuration flattery nature of *****, cutting oil (aquosity and oiliness are not asked) is supplied to a polished surface.

[0015] this invention is not limited to especially this, although an effect remarkable in the surface treatment and the washing method of optical materials, such as a plastic lens for optics and a mould for fabrication, is acquired.

[0016]

[Embodiments of the Invention] Below, the example of this invention is not limited to these, although the surface-treatment method of a plastics spectacle lens and the surface-treatment method of the mould for fabrication of a plastics spectacle lens are explained to an example.

[0017] (Example 1) Drawing 1 is the schematic diagram showing one example of surface-treatment equipment of this invention. The lens 1 (SEIKO EPSON manufacture tradename SEIKO super KUREA P-1 G) currently used here is a finish lens with which the convex and the concave surface were processed into the predetermined curve. When the front face was measured with the surface-state analysis system, the surface average roughness Ra was about 1.2nm.

[0018] The resin 2 (PVA grinding-stone Japan special **** manufacture) containing the abrasive material made abrasive material WA#2000 (6.7 micrometers of principal component aluminum₂O₃ mean particle diameters) contain. The configuration of this resin was made into the doughnut type configuration, and the bore diameter of 70mm and a center was set to 28mm, and it set thickness to 25mm for the diameter of a periphery.

[0019] The lens 1 was attached in the lens fixture 3, and after the resin 2 containing the abrasive material included water, it was attached in the resin fixed wheel 4. It has structure which reforms the front face of a lens by making it move in the direction of a periphery in a second in 5mm /from the center of a lens, rotating the lens fixture 3 by rotational frequency 800rpm, and rotating the resin fixed wheel 4 by rotational frequency 100rpm. Moreover, pure water was supplied to the front face of a lens from the pure water feed hopper 5 so that a resin 2 might not dry.

[0020] When the lens 1 which carried out the surface treatment was removed from the fixture 3 and the reformed front face was observed, the front face has bloomed cloudy a little and it had many spiral thin

cracks in the direction of a periphery from the lens center. When the front face was measured with the surface-state analysis system, the surface average roughness Ra is about 1.8nm, and the front face was coarse by the surface treatment. Moreover, in the reformed front face, there were no remains foreign matters, such as dust and the abrasive material remainder, and appearance was good on it.

[0021] When hard-coat processing of the reformed lens 1 was carried out, the polished surface was finished in the mirror plane, there was no adhesion of a foreign matter in a front face, and appearance was good. When this front face that carried out hard-coat processing was measured with the surface-state analysis system, surface average-of-roughness-height Ra is about 1.0nm, and smoothing of the front face was carried out by hard-coat one.

[0022] (Example 2) The surface treatment of the mould for fabrication was performed using the equipment of drawing 1 like the example 1. The mould for concave surface fabrication used in case a plastic lens is fabricated to 1 of drawing 1 was fixed. The convex of the used mould was a mirror plane-like, and when the front face was measured with the surface-state analysis system, surface average-of-roughness-height Ra was about 1.2nm. The convex of a mould was fixed upward and the mould front face was reformed according to the same conditions as an example 1. The mould 1 which carried out the surface treatment was removed from the fixture 3, and when the reformed front face was observed, the front face was a mirror plane, and when the front face was measured with the surface-state analysis system, the surface average roughness Ra was about 1.2nm same before carrying out a surface treatment. Moreover, in the reformed front face, there were no remains foreign matters, such as dust and the abrasive material remainder, and appearance was good on it.

[0023] Next, the mould for convex fabrication used in case a plastic lens is fabricated was fixed. The concave surface of the used mould was a mirror plane-like, and when the front face was measured with the surface-state analysis system, surface average-of-roughness-height Ra was about 1.2nm. The concave surface of a mould was fixed upward and the mould front face was reformed according to the same conditions as an example 1. The mould 1 which carried out the surface treatment was removed from the fixture 3, and when the reformed front face was observed, the front face was a mirror plane, and when the front face was measured with the surface-state analysis system, the surface average roughness Ra was about 1.2nm same before carrying out a surface treatment. Moreover, in the reformed front face, there were no remains foreign matters, such as dust and the abrasive material remainder, and appearance was good on it.

[0024] The processing side of the mold of two sheets which carried out the surface treatment was ****ed inside, the interval in the center of a processing side was set to 3.0mm, and the periphery of the mold of two sheets was fixed and assembled on the tape. After pouring the thermosetting resin monomer into the interior of the assembled mould and carrying out a polymerization with a hot blast circulating heating furnace, the mould of two sheets and the tape were removed and the plastic lens was obtained. In the front face of the obtained lens, there were no remains foreign matters, such as dust and the abrasive material remainder, and appearance was good on it. Moreover, when the convex of a lens and the concave surface were measured with the surface-state analysis system, the surface average roughness Ra was about 1.2nm with same convex and concave surface, and was the same surface roughness as the mould for fabrication.

[0025] (Example 1 of comparison) On the same equipment as an example 1, and conditions, the sponge 2 of drawing 1 was changed into the urethane sponge which has not combined the abrasive material, and the lens front face was reformed.

[0026] When the lens 1 which carried out the surface treatment was removed from the fixture 3 and the reformed front face was observed, it was [-like / mirror-plane] still. When the front face was measured with the surface-state analysis system, the surface average roughness Ra was about 1.2nm, surface roughness is before and after processing, and change did not have it. Moreover, in the reformed front face, remains of surface polymer were checked and sufficient cleanliness was not obtained.

[0027] (Example 2 of comparison) Drawing 2 is the schematic diagram of the example of comparison which carries out the surface treatment of the optical material, while an abrasive material solution is dropped from the upper part of sponge 2. It has structure which carries out a surface treatment, supplying an abrasive material solution to sponge from the abrasive material solution feed hopper 5. What mixed abrasive material WA#2000 (6.7 micrometers of principal component aluminum₂O₃ mean particle diameters) at 8% of a rate to pure water, and was stirred was used for the abrasive material solution.

[0028] When the lens 1 which carried out the surface treatment was removed from the fixture 3 and the reformed front face was observed, the front face has bloomed cloudy a little and it had many spiral thin cracks in the direction of a periphery from the lens center. When the front face was measured with the surface-state analysis system, the surface average roughness Ra is about 1.7nm, and the front face was

coarse by the surface treatment. Moreover, although remains of surface polymer were not accepted by the reformed front face, remains of an abrasive material were checked and sufficient cleanliness was not obtained on it.

[0029]

[Effect of the Invention] this invention does so an effect which is indicated below.

[0030] In the surface-treatment method of an optical material, it becomes possible to perform the surface treatment of a plastic lens or the mould for fabrication, without using polish liquid. By not using an abrasive material, the high yield is obtained in pretreatment, then surface treatment at the time of performing surface treatment of an optical material. Moreover, considering as a compact pre-treatment equipment is possible, and there are few damages to a machine object and generating of failure also decreases.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The schematic diagram of the surface-treatment equipment of this invention.

[Drawing 2] The schematic diagram of the equipment which carries out a surface treatment as an example of comparison while supplying an abrasive material solution.

[Description of Notations]

One lens or the mould for plastic-lens fabrication

The resin which made two abrasive materials contain

3 lens fixture

4 resin fixed wheel

5 pure-water feed hopper

Six lenses

7 sponge

8 lens fixture

9 sponge fixed wheel

10 abrasive material solution feed hopper

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-48117

(43)公開日 平成11年(1999) 2月23日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 4 B 13/02

B 2 4 B 13/02

J

B 2 4 D 13/00

B 2 4 D 13/00

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-208014

(22)出願日 平成9年(1997) 8月1日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 浦野 浩一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

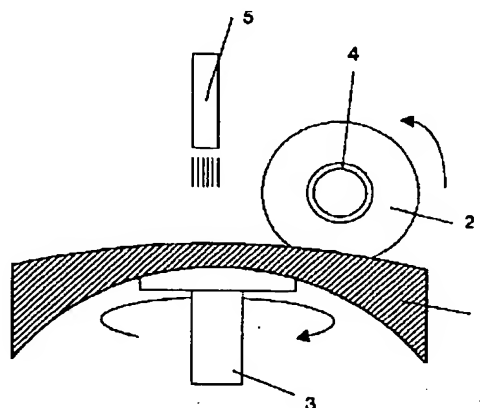
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 光学材料の表面改質方法

(57)【要約】

【課題】光学材料の表面改質方法において、研磨剤を含有する樹脂を使用することにより、簡便で、装置とした場合、コンパクトで安価であり、かつ高品質性を維持することが容易な表面改質方法を提供する。

【解決手段】研磨剤を含有させた樹脂に、切削液または水を含ませることにより樹脂を軟化させ、光学材料の表面に押しつけ、表面に倣わせる。この軟化した樹脂を回転させ、さらに光学材料を回転させることにより表面改質する。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】研磨剤を含有する樹脂を軟化させて光学材料の表面を擦ることを特徴とする光学材料の表面改質方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学用レンズ等、特に眼鏡レンズの表面に、ハードコート処理を施す際の前処理として、レンズ表面を改質する方法に用いる。またプラスチック眼鏡レンズの成形用モールドを組み上げる前の、モールド表面の改質方法に用いる。

【0002】

【従来の技術】眼鏡レンズ等の光学材料においては、表面にハードコート加工、反射防止加工等の処理を施し、性能・機能の向上を図ることは一般的におこなわれている。特に眼鏡レンズにおいては、レンズ表面の硬さ、蒸着膜との密着性、及び染色性等多くの機能を付与、向上するためには、ハードコート加工が不可欠な表面処理となっている。

【0003】このハードコート加工を施す際の前処理は、基材とハードコートが充分に反応するため、また外観及び耐久品質が確保されるために、重要な工程である。この前処理は、レンズ表面が完全に清浄化されており、反応を阻害する物質を除去することが必要となる。

【0004】従来の表面改質技術は、各種の溶剤、あるいはアルカリ、酸、等の液体中にレンズ等を浸漬させる化学的手法が一般的であった。また、特開平5-70615号公報に記載されているように、レンズ等の表面に、研磨剤溶液を滴下させながらスポンジ等で擦るか、あるいは砥粒や氷等を吹き付けるなどの物理的方法により表面改質・洗浄する手法がある。またプラズマ処理や熱処理も表面改質方法として、一般的に行われている。

【0005】またプラスチックレンズを注型成形する場合、2枚の成形用モールドをガスケットまたはテープ等を使用して、規定の形状に組み上げ、その内部に熱硬化性樹脂、紫外線硬化樹脂等のプラスチック眼鏡用原料を注入し、硬化させた後2枚のモールドおよび、ガスケットまたはテープを剥がし、プラスチック眼鏡レンズの生地（セミフィニッシュおよびフィニッシュ）を製造する。この通常2枚の成形用モールドは、その表面が完全に清浄化されていることが必要であり、注型成形される原料との密着性を管理するために表面改質することが一般的におこなわれている。

【0006】従来の表面改質技術は、各種の溶剤や界面活性剤、またアルカリ、酸、水等の液体中に浸漬させて表面改質する方法が一般的であった。また、特開平5-70615号公報に記載されているように、モールド等の表面に、研磨剤溶液を滴下させながらスポンジ等でこするか、あるいは砥粒や氷等を吹き付けるなどの物理的方法により表面改質する手法がある。またプラズマ処理

2

や熱処理も表面改質方法として、一般的に行われている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の表面改質方法には、以下のような問題があった。

【0008】プラスチックレンズを表面処理する際の前処理や、成形用モールドを洗浄する場合に、各種溶剤や界面活性剤、またアルカリ、酸、水等の液体中に浸漬させることは、これらの液体の管理方法が難しいことや、前処理装置とした場合には、機械体が大きくなってしま
10 う等の問題があった。さらに、研磨剤溶液等を滴下させながらスポンジ等で、プラスチックレンズまたはモールドをこする方法では、特に研磨剤を使用した場合に、研磨剤が乾燥し、雰囲気汚染されることで、歩留まりに悪影響をあたえとともに、付着した研磨剤を除去する工程を必要とする。また飛散した研磨剤が機械故障の原因になっていた。また研磨液は、液体を酸性とすることで、研磨剤の分散性を改善しているが、酸性の液体により、機械体が錆易く、このことも機械故障の原因とな
20 っていた。さらに使用した、研磨液を排水として処理する場合には、特別な廃水処理施設を必要としていた。

【0009】そこで本発明は、このような問題点を解決するもので、その目的とするところは、研磨剤溶液を使用せずに、プラスチックレンズまたは成形用モールド等の、光学材料の表面改質方法を提供するところにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の光学材料の表面改質方法は、研磨剤を含有する樹脂を軟化させて光学材料の表面を擦ることを特徴とする。
30

【0011】本発明における、研磨剤を含有させた樹脂としては、例えばポリウレタンに研磨剤を含有させたスポンジや、ポリビニールアルコールに研磨剤を含有させたスポンジ、またポリエチレンに研磨剤を含有させたスポンジ等があり、これらに、切削液または水を含ませることにより軟化させ、プラスチックレンズまたは成形用モールド等の、光学材料の表面に押しつけ、表面形状に倣わせる。そして該樹脂を回転させ、さらに光学材料を回転させることにより表面改質を行う。

【0012】これにより、研磨液を使用せずに、プラスチックレンズまたは成形用モールドの表面を、改質することが可能となる。このことは、各種溶剤や界面活性剤、またアルカリ、酸、水等の液体中に、該レンズまたはモールドを、浸漬させずに表面改質を行うため、表面改質装置としては、プラスチックレンズまたは成形用モールドを保持し、回転させる機構と、研磨剤を含有させた樹脂を保持し、回転させる機構を備えただけの、コンパクトな表面改質装置とすることが可能となる。また研磨剤溶液を使用しないため、研磨剤の乾燥による、雰囲気汚染や、酸性液体による機械体の故障も皆無とな
50

3

る。また研磨廃液は発生しないことから、特別な排水処理施設を必要としない。

【0013】また、該研磨剤の粒子径を、任意に決定することにより、研磨した表面の粗さを、所望の粗さにすることができる。

【0014】具体的な、研磨剤の例としては、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 SiC 等があげられる。研磨剤の粒径および形状は、研磨する対象と、所望の表面粗さによって、任意に決定される。また研磨する際に、研磨剤を結合した樹脂と被研磨表面との間で発生する熱を拡散させるため、および研磨効率を上げるため、また概樹脂の形状追従性を向上させるために、切削油（水性、油性を問わない）を研磨面に供給する。

【0015】本発明は、光学用プラスチックレンズおよび成形用モールド等の光学材料の表面改質・洗浄方法に顕著な効果が得られるが、特にこれに限定されるものではない。

【0016】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施例を、プラスチック眼鏡レンズの表面改質方法と、プラスチック眼鏡レンズの成形用モールドの表面改質方法を例に説明するが、これらに限定するものではない。

【0017】（実施例1）図1は本発明の、表面改質装置の一実施例を示す概略図である。ここで使用しているレンズ1（セイコーエプソン（株）製造 商品名セイコースーパークリアP-1G）は、凸面、凹面ともに所定のカーブに加工された、フィニッシュレンズである。表面状態解析システムにて表面を測定したところ、表面平均粗さ R_a は約1.2nmであった。

【0018】研磨剤を含有した樹脂2（PVA砥石 日本特殊研砥（株）製造）は、研磨剤WA#2000（主成分 Al_2O_3 平均粒径6.7 μm ）を含有させた。この樹脂の形状は、ドーナツ型の形状とし、外周の直径を70mm、中心の穴径を28mm、厚さを25mmとした。

【0019】レンズ1をレンズ固定治具3に取り付け、研磨剤を含有した樹脂2は水を含ませた後、樹脂固定ホイール4に取り付けた。レンズ固定治具3を回転数800rpmで回転させ、樹脂固定ホイール4を回転数1000rpmで回転させながら、レンズの中心から外周方向へと5mm/秒で移動させることにより、レンズの表面を改質する構造になっている。また樹脂2が乾燥しないよう、純水供給口5から、レンズの表面に純水を供給した。

【0020】表面改質したレンズ1を固定治具3から取り外し、改質した表面を観察したところ、表面は若干曇っており、レンズ中心から外周方向へと螺旋状の薄いキズが多数付いていた。表面状態解析システムにて表面を測定したところ、表面平均粗さ R_a は約1.8nmであり、表面改質により表面が粗くなっていた。また改質し

(3)

4

た表面には、ゴミ、研磨剤残り等の残留異物はなく、外観は良好であった。

【0021】改質されたレンズ1を、ハードコート加工したところ、研磨面は鏡面に仕上がっており、表面に異物の付着は無く、外観は良好であった。このハードコート加工した表面を、表面状態解析システムにて、計測したところ、表面平均粗さ R_a は約1.0nmであり、ハードコートにより表面が平滑化されていた。

【0022】（実施例2）実施例1と同様に図1の装置を用い、成形用モールドの表面改質をおこなった。図1の1にプラスチックレンズを成形する際に使用する、凹面成形用モールドを固定した。使用したモールドの凸面は、鏡面状であり、表面を、表面状態解析システムにて、計測したところ、表面平均粗さ R_a は約1.2nmであった。モールドの凸面を上向きに固定し、実施例1と同じ条件により、モールド表面を改質した。表面改質したモールド1を固定治具3から取り外し、改質した表面を観察したところ、表面は鏡面であり、表面状態解析システムにて表面を測定したところ、表面平均粗さ R_a は表面改質する前と同じ約1.2nmであった。また改質した表面には、ゴミ、研磨剤残り等の残留異物はなく、外観は良好であった。

【0023】次にプラスチックレンズを成形する際に使用する、凸面成形用モールドを固定した。使用したモールドの凹面は、鏡面状であり、表面を、表面状態解析システムにて、計測したところ、表面平均粗さ R_a は約1.2nmであった。モールドの凹面を上向きに固定し、実施例1と同じ条件により、モールド表面を改質した。表面改質したモールド1を固定治具3から取り外し、改質した表面を観察したところ、表面は鏡面であり、表面状態解析システムにて表面を測定したところ、表面平均粗さ R_a は表面改質する前と同じ約1.2nmであった。また改質した表面には、ゴミ、研磨剤残り等の残留異物はなく、外観は良好であった。

【0024】表面改質した2枚の型の処理面を内側にし、処理面の中心での間隔を、3.0mmとし、2枚の型の外周を、テープで固定し組み立てた。組み立てたモールド内部に熱硬化性樹脂モノマーを注入し、熱風循環式加熱炉にて、重合した後、2枚のモールドとテープを剥がし、プラスチックレンズを得た。得られたレンズの表面には、ゴミ、研磨剤残り等の残留異物はなく、外観は良好であった。またレンズの凸面、凹面を、表面状態解析システムにて測定したところ、表面平均粗さ R_a は凸面、凹面ともに同じ約1.2nmであり、成形用モールドと同様の表面粗さであった。

【0025】（比較例1）実施例1と同様の装置、条件で、図1のスポンジ2を、研磨剤を結合していないウレタンスポンジに変更し、レンズ表面を改質した。

【0026】表面改質したレンズ1を固定治具3から取り外し、改質した表面を観察したところ、鏡面状のまま

5

であった。表面状態解析システムにて表面を測定したところ、表面平均荒さRaは約1.2nmであり、表面粗さは処理前後で変化はなかった。また改質した表面には、表面ポリマーの残留が確認され、十分な清浄度が得られなかった。

【0027】（比較例2）図2は、スポンジ2の上方から研磨剤溶液を滴下しながら、光学材料を表面改質する、比較例の概略図である。研磨剤溶液供給口5から研磨剤溶液をスポンジに供給しながら、表面改質する構造になっている。研磨剤溶液には、研磨剤WA#2000（主成分Al₂O₃ 平均粒径6.7μm）を、純水に8%の割合で混合、攪拌したものを使用した。

【0028】表面改質したレンズ1を固定治具3から取り外し、改質した表面を観察したところ、表面は若干曇っており、レンズ中心から外周方向へと螺旋状の薄いキズが多数付いていた。表面状態解析システムにて表面を測定したところ、表面平均荒さRaは約1.7nmであり、表面改質により表面が粗くなっていた。また改質した表面には、表面ポリマーの残留は認められなかったが、研磨剤の残留が確認され、十分な清浄度が得られなかった。

【0029】

【発明の効果】本発明は、以下に記載されるような、効果を奏する。

(4)

6

【0030】光学材料の表面改質方法において、研磨液を使用せずに、プラスチックレンズまたは成形用モールドの表面改質を行うことが可能となる。研磨剤を使用しないことにより、光学材料の表面処理を行う際の、前処理とすれば、表面処理において高い歩留まりがえられる。またコンパクトな前処理装置とすることが可能であり、また機械体へのダメージが少なく、故障の発生も減少する。

【図面の簡単な説明】

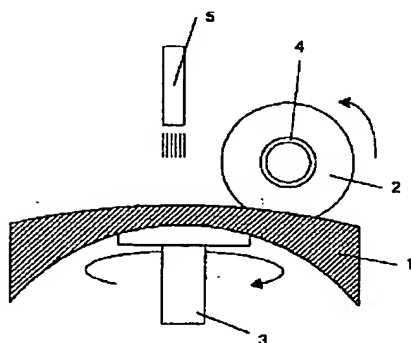
10 【図1】本発明の表面改質装置の概略図。

【図2】比較例として、研磨剤溶液を供給しながら表面改質する装置の概略図。

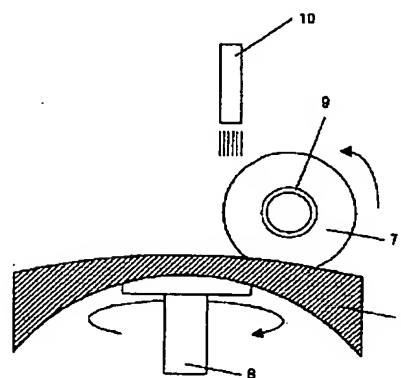
【符号の説明】

- 1 レンズまたはプラスチックレンズ成形用モールド
- 2 研磨剤を含有させた樹脂
- 3 レンズ固定治具
- 4 樹脂固定ホイール
- 5 純水供給口
- 6 レンズ
- 7 スポンジ
- 8 レンズ固定治具
- 9 スポンジ固定ホイール
- 10 研磨剤溶液供給口

【図1】



【図2】



Best Available Copy